

綠色運輸試驗基金  
物流服務的混合動力輕型貨車試驗  
(盛華貿易(香港)有限公司)  
最終報告

(2021年2月26日)

袁大偉博士

本報告內監察及評估小組的意見並不一定反映香港特區政府環境保護署的意見

## 監察評估小組成員

**張鎮順博士（小組主任）**

教授

機械工程學系

香港理工大學

**勞偉籌博士（副小組主任）**

副教授

電機工程學系

香港理工大學

**吳駿博士工程師**

高級技術主任

機械工程學系

香港理工大學

**熊永達博士**

理大科技及顧問有限公司

香港理工大學

**袁大偉博士**

理大科技及顧問有限公司

香港理工大學

**綠色運輸試驗基金**  
**物流服務的混合動力輕型貨車試驗**  
**(盛華貿易(香港)有限公司)**

**最終報告**  
**(試驗時間：2018年11月1日 - 2020年10月31日)**

## 行政摘要

### 1. 介紹

1.1 綠色運輸試驗基金(下稱：基金)旨在鼓勵運輸業界試驗各類綠色創新運輸技術，為改善香港的空氣質素及公眾健康作出貢獻。盛華貿易(香港)有限公司(下稱：盛華)獲得基金批准試驗兩輛柴油-電力混合動力輕型貨車(統稱：混合動力輕型貨車—HV)，通過其子公司合利凍肉有限公司向其客戶運送冷凍食品。

1.2 理大科技及顧問有限公司獲環境保護署委託為獨立第三方評核者(下稱：評核者)監察這次試驗，並評估試驗車輛的運作表現。在試驗期間，評核者定期視察盛華並收集資料，以比較二輛混合動力輕型貨車與另外二輛提供相同服務的傳統柴油輕型貨車(統稱：柴油輕型貨車—DV)的表現。資料包括上述車輛的操作數據、燃料費單、維修紀錄、混合動力輕型貨車的運作困難報告和以問卷收集試驗車輛司機及盛華的意見。

1.3 本最終報告匯報在 24 個月的試驗期間，試驗車輛作物流服務的表現，並與其同類的傳統車輛(即 DV)作比較。

### 2. 試驗車輛及傳統車輛

2.1 盛華購置了二輛日野 300 系列柴油-電力混合動力輕型貨車(HV-1 及 HV-2)作試驗車輛，每部車輛總重 5,500 公斤及汽缸容積為 4,009 毫升。

2.2 盛華指派二輛車總重為 5,500 公斤的柴油輕型貨車(DV)與混合動力輕型貨車作對比。其中一部為汽缸容積為 4,009 毫升的日野 300 系列柴油輕型貨車(DV-1)，而另一部為汽缸容積為 5,193 毫升的五十鈴柴油輕型貨車(DV-2)。所有車輛都安裝了空調設備。

2.3 混合動力輕型貨車和柴油輕型貨車的主要規格載於附錄 1 和照片載於附錄 2。

### 3. 試驗資料

3.1 為期 24 個月的試驗於 2018 年 11 月 1 日開始。所有的混合動力輕型貨車和柴油輕型貨車都泊於盛華子公司合利凍肉有限公司在荃灣的倉庫。混合動力輕型貨車與柴油車為

相同的區域提供服務。這些車輛全年從上午七時三十分到下午六時三十分（包括星期日和公共假期）提供服務。

3.2 在 24 個月的試驗期內，混合動力輕型貨車 HV-1 和 HV-2 分別平均每天行走 75 公里和 89 公里，而柴油輕型貨車 DV-1 和 DV-2 則分別平均每天行走 102 公里和 97 公里。

#### 4. 試驗結果

4.1 表一概括每部車輛的主要統計數據。HV-1 的平均燃料效益比 DV-1 低 0.25 公里/公升（即約 6%）。HV-2 的平均燃料效益比 DV-2 高 0.13 公里/公升（即約 3%）。HV-1 的平均燃料成本比 DV-1 高出 0.19 港幣/公里（約 6%）。HV-2 的平均燃料成本比 DV-2 低 0.1 港幣/公里（即約 3%）。HV 的車隊平均燃料效益比 DV 的車隊低 0.06 公里/升（即約 1%），HV 的車隊平均燃料成本比 DV 的車隊高出 0.04 港幣/公里（約 1%）。

4.2 HV-1 和 HV-2 的平均總營運費用比 DV-1 和 DV-2 分別低約 0.03 港幣/公里（約 1%）和低約 0.45 港幣/公里（約 12%）。兩輛 HVs 的車隊總體平均營運成本比兩輛 DVs 的低 0.24 港幣/公里（即約 6%）。

表一：各車輛的主要運作數據統計（2018 年 11 月 1 日至 2020 年 10 月 31 日）

	混合動力輕型貨車		柴油輕型貨車	
	HV-1	HV-2	DV-1	DV-2
總行車里數（公里）	53,930	61,021	72,425	69,465
平均每天行車里數（公里/天）	75	89	102	97
平均燃料效益（公里/公升）	4.15	4.32	4.40	4.19
車隊平均燃料效益（公里/公升）	4.24		4.30	
平均燃料費用（港幣/公里） <sup>[1]</sup>	3.42	3.28	3.23	3.38
車隊平均燃料費用（港幣/公里）	3.35		3.31	
平均總營運費用（港幣/公里） <sup>[2]</sup>	3.56	3.41	3.59	3.86
車隊平均總營運費用（港幣/公里）	3.49		3.73	
營運損失時間（工作天） <sup>[2][3]</sup>	16	45	24	14

[1] 計算使用市場燃料價格。

[2] 與車輛表現無關的維修並不包括在車輛表現的比較內。

[3] 營運損失時間是指因維修導致車輛不能營運的工作天，即由車輛第一工作天停運起計至車輛供應商把車輛交還車輛營運商的日期為止。

4.3 剔除與車輛性能無關的定期和非定期維修，HV-1 和 HV-2 分別有 16 個工作天和 45 個工作天的營運時間損失，而 DV-1 和 DV-2 則分別有 24 個工作天和 14 個工作天的營運時間損失。HV-1 和 HV-2 的使用率分別為 98% 和 94%；而 DV-1 和 DV-2 的使用率則分別為 97% 和 98%。

4.4 盛華為每部 HV 安排指定司機，而司機表示操作 HVs 沒有問題及一般覺得環保及少污染。但他們表示 HVs 的反應和動力不如 DVs 般好，尤其上斜坡時。

4.5 為消除季度性的波幅，HVs 燃料效益的 12 個月的移動平均值會用作評估。結果顯示燃料效益在 24 個月的試驗後期有輕微改善。HVs 的引擎運作正常，而它們的燃料效益在適當的維修下能保持平穩。

4.6 HV-1 和 HV-2 的二氧化碳當量(CO<sub>2</sub>e)排放量分別為 36,032 千克和 39,195 千克，而 DV-1 和 DV2 以各自 HV 的行駛里程計算的 CO<sub>2</sub>e 排放分別為 33,980 千克和 40,375 千克。總體而言，HV-1 和 HV-2 在試驗期間分別增加了 2,052 千克及減少了 1,180 千克的 CO<sub>2</sub>e 排放（即是變化了大約 6%和-3%）。總體而言，使用這兩種 HV 總共增加了 872 千克 CO<sub>2</sub>e（即約 1%）。這可能可以解釋為，HVs 和 DVs 用於運輸冷凍食品，並且冷凍機必須一直處於運行狀態。柴油發動機必須不間斷運行，因此未能發揮混合動力車輛的節油設計效益。另外，HVs 具有較小的氣缸容量，效率亦較低。因此，在是次試驗中採用 HVs 不能帶來明顯的環境效益。

## 5. 總結

5.1 在 24 個月的試驗期的 731 工作天，混合動力輕型貨車 HV-1 和 HV-2 分別平均每天行走 75 公里和 89 公里，而柴油輕型貨車 DV-1 和 DV-2 則分別平均每天行走 102 公里和 97 公里。所有車輛的行駛里程都是相約的。兩輛混合動力輕型貨車的車隊平均燃料費用較柴油輕型貨車車隊的高約 1%。若把維修支出一併計算，兩輛混合動力輕型貨車的車隊平均總營運成本比柴油輕型貨車車隊低約 6%。在 24 個月的試驗期內，相比柴油輕型貨車，使用混合動力輕型貨車共增加約 1% CO<sub>2</sub>e 排放。

5.2 剔除與車輛性能無關的定期和非定期維修，24 個月的試驗期裡混合動力輕型貨車 HV-1 和 HV-2 分別有 16 個工作天和 45 個工作天的營運時間損失；而柴油輕型貨車 DV-1 和 DV-2 分別損失 24 個工作天和 14 個工作天營運時間。因此，混合動力輕型貨車 HV-1 和 HV-2 的使用率分別為 98%和 94%，而柴油輕型貨車 DV-1 和 DV-2 則分別為 97%和 98%。

5.3 在試驗期內並未顯示混合動力輕型貨車的性能表現隨時間有所轉差。

5.4 司機表示操作混合動力輕型貨車沒有問題，但認為混合動力輕型貨車的反應和動力不如柴油輕型貨車般好，尤其上斜坡時。盛華則滿意混合動力輕型貨車的表現。

## 附錄 1：車輛主要規格

### 試驗的混合動力輕型貨車

<b>車輛牌照號：</b>	<b>LM8239 (HV-1)</b>
廠名：	日野
型號：	300 系列混合動力 XKU710R-HKUQS3
類別：	輕型貨車
車輛總重：	5,500 公斤
座位限額：	司機+兩位乘客
汽缸容量：	4,009 毫升
製造日期：	2018
<b>車輛牌照號：</b>	<b>VS537 (HV-2)</b>
廠名：	日野
型號：	300 系列混合動力 XKU710R-HKUQS3
類別：	輕型貨車
車輛總重：	5,500 公斤
座位限額：	司機+兩位乘客
汽缸容量：	4,009 毫升
製造日期：	2018

### 對比用的柴油輕型貨車

<b>車輛牌照號：</b>	<b>JG227 (DV-1)</b>
廠名：	日野
型號：	300 系列 XZU710R-HKFQT3
類別：	輕型貨車
車輛總重：	5,500 公斤
座位限額：	司機+兩位乘客
汽缸容量：	4,009 毫升
製造日期：	2015
<b>車輛牌照號：</b>	<b>DH3033 (DV-2)</b>
廠名：	五十鈴
型號：	NPR75HH
類別：	輕型貨車
車輛總重：	5,500 公斤
座位限額：	司機+兩位乘客
汽缸容量：	5,193 毫升
製造日期：	2012

## 附錄 2: 車輛的照片

### 1. 試驗的混合動力輕型貨車

#### HV-1



HV-2



HV-2(VS537) 前面



HV-2(VS537) 後面



HV-2(VS537) 右側面



HV-2(VS537) 左側面

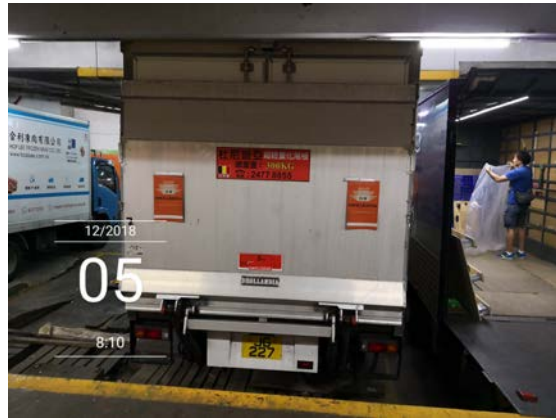


# 對比用的柴油輕型貨車

## DV-1



DV-1 (JG227) 前面



DV-1 (JG227) 後面



DV-1 (JG227) 右側面



DV-1 (JG227) 左側面

DV-2



DV-2 (DH3033) 前面



DV-2 (DH3033) 後面



DV-2 (DH3033) 右側面



DV-2 (DH3033) 左側面